

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 國際公開日
2005 年 1 月 13 日 (13.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/004282 A1

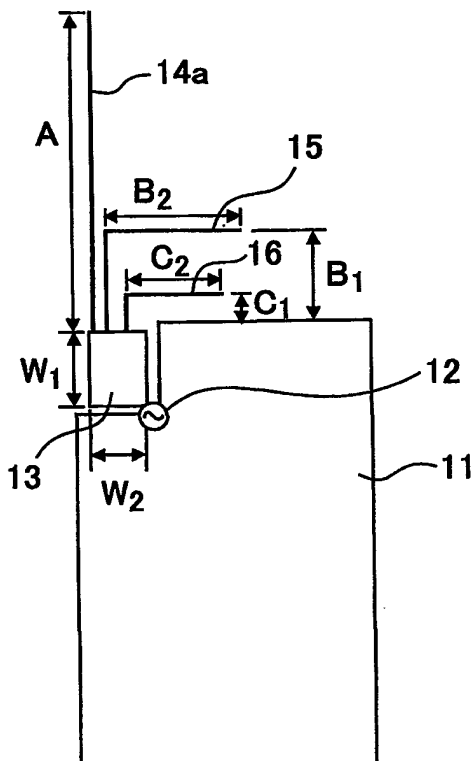
- | | | |
|--|-----------------------------|--|
| (51) 国際特許分類 ⁷ : | H01Q 5/01, 1/24 | 代田区 丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
Tokyo (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2003/008543 | (74) 代理人: 宮田 金雄, 外(MIYATA,Kaneo et al.); 〒
100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内 Tokyo (JP). |
| (22) 国際出願日: | 2003 年 7 月 4 日 (04.07.2003) | (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US. |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, SI, SK, TR). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | 添付公開書類:
— 国際調査報告書 |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三
菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内
二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP). | | 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。 |
| (72) 発明者; および | | |
| (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 早乙女 秀之
(SOUTOME, Hideyuki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千 | | |

(54) Title: ANTENNA ELEMENT AND MOBILE TELEPHONE DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ素子および携帯電話機

(57) Abstract: A plurality of mono-pole antennas and linear antennas respectively having a predetermined electric length are connected to a plate-shaped antenna in series with respect to a power supply point via which the plate-shaped antenna is connected to a ground substrate. Thus, each antenna has one power supply point and it is possible to obtain an antenna element having a wide band performance and a plural resonance performance.

(57) 要約: 一の給電点を介してグランド基板と接続された板状アンテナに、それぞれ所定の電気的長さを持ったモノポールアンテナおよび線状アンテナ複数を給電点に対して直列に接続することで各アンテナの給電点を一つとし、これにより広帯域性能、複数共振性能を持ったアンテナ素子を得るものである。



WO 2005/004282 A1

明 細 書

アンテナ素子および携帯電話機

技術分野

- 5 この発明は、複数の周波数帯に利用する携帯電話機のアンテナ素子に関するものである。

背景技術

従来の携帯電話機のアンテナについては、モノポールアンテナおよびヘリカルアンテナ等が用いられている。また、この構成の中で、アンテナ素子同士を直接接触させて導通させる構成として、特開平11-261318号公報がある。

- 10 近年、携帯電話はPDC (Personal Digital Cellular) 方式からCDMA (Code Division Multiple Access) 方式へ移行するにあたり、PDCとCDMAの双方を使用できるデュアルモードの携帯電話機の開発が進められている。これらの方式は、送受信するために使用する電波の周波数帯域が異なっているが、ある周波数帯域で情報通信を行う場合には、当該周波数帯域でインピーダンス整合がとれていることが必要であり、一般に使用周波数帯域でのVSWR (Voltage Standing Wave Ratio: 電圧定在波比) が少なくとも3
- 15 以下になることを目安として設計を行うため、それぞれの使用周波数帯域でVSWRが3以下になるよう設計する必要がある。しかしながら、従来の整合回路を有するアンテナでは、複数の機能を有する携帯情報端末として用いるためにはVSWRが3以下の領域が狭く、調整が困難であった。
- 20

また、従来の携帯電話機のアンテナ構成では、2つ以上の離れた周波数帯域を使用する際には、それぞれの周波数に対応したアンテナ素子を設け、それぞれのアンテナ素子に対し、給電を行うためのピンやバネ、整合回路、アンテナ切り替え用のスイッチが必要である。

- 25 しかし、近年の携帯電話機についてはエンドユーザーが薄型かつ小型な携帯電話機を好む傾向にあり、周波数帯域が複数になると、実装面積が増大して薄型化・小型化に逆行す

るため、商品競争力が低下するといった問題がある。

また、それぞれのアンテナ素子に整合回路を設ける構成は、整合回路に用いられるコイルおよびコンデンサではロスが生じて、電気信号の伝達効率が低下するという問題があった。

5

発明の開示

本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであり、複数のアンテナに対する給電点を板状アンテナの一点とし、当該板状アンテナの端部に複数のポールアンテナを設けることで、できる限り電気信号の伝達による効率低下・アンテナの実装面積を抑え、複数の周波数帯域においてVSWRが3以下を実現できるアンテナを得ることを目的とする。

本発明に係るアンテナ素子は、所定の電氣的長さを有する板状の金属であって、給電点を介してグランド基板と接続される板状アンテナと、前記給電点に対して当該板状アンテナと直列に接続される前記板状アンテナの電氣的長さと異なる電氣的長さを有するモノポールアンテナと、前記給電点に対して前記板状アンテナと直列に接続されるとともに、前記モノポールアンテナと並列に接続される前記板状アンテナおよび前記モノポールアンテナそれぞれの電氣的長さと異なるとともに、互いに異なる電氣的長さを有する複数の線状アンテナと、を有するものである。

20 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の平面図である。

第2図は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の斜視図である。

第3図は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の特性を表すスミスチャートである。

25 第4図は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の特性を表すVSWR図である。

第5図は、板状アンテナのみの特性を表すスミスチャートである。

第6図は、モノポールアンテナのみの特性を表すスミスチャートである。

第7図は、従来のアンテナ素子の構成を示す図である。

第8図は、従来のアンテナ素子の特性を表すスミスチャートである。

第9図は、従来のアンテナ素子の特性を表すVSWR図である。

5 第10図は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の別の構成を表す平面図である。

第11図は、本発明の実施の形態2に係るアンテナ素子の平面図である。

第12図は、本発明の実施の形態2に係るアンテナ素子の斜視図である。

第13図は、本発明の実施の形態2に係るアンテナ素子の特性を表すスミスチャートである。

10 第14図は、本発明の実施の形態2に係るアンテナ素子の特性を表すVSWR図である。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態1.

本発明の実施の形態1について説明する。本発明は、板状アンテナの一点を給電点とし、
15 当該板状アンテナに複数の異なる電子長を持ったポールアンテナ、線状アンテナを給電点
に対して直列に接続することで、できる限り電気信号の伝達による効率低下・アンテナの
実装面積を抑え、複数の周波数帯域においてVSWRが3以下を実現するものである。

第1図は本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子の平面図であり、第2図は斜視図で
ある。各図において、11は、所定の絶縁基板の上に金属層（例えば銅）を堆積して形成
20 されるグラウンド基板である。13は2GHz帯において電気的長さ約 $\lambda_2/8$ （ λ_2 は2GHz
の電波の波長、 $\lambda_2=15\text{cm}$ ）の第1アンテナ部分としての板状アンテナである。
ここで板状アンテナの縦横の長さをそれぞれ W_1 、 W_2 とする。ここで、電気的長さ $\lambda_2/8$
（ $=1.875\text{cm}$ ） $=W_1+W_2$ となるように調整する。また、この板状アンテナ13
の辺上の一点12に給電を行う（以下、給電点と呼ぶ）。また、板状アンテナ13は給電点
25 12においてグラウンド基板11にも接続されている。この給電を行った板状アンテナ13
には、給電点12とは別の端部において800MHz帯において電気的長さ約 $\lambda_{800}/4$

($=9.375\text{ cm}$) $=W_1+W_2+A$ (A はモノポールアンテナの長さ) となるように調整されたモノポールアンテナ14aが接続される。同様に、板状アンテナ13に接続された1.5GHz帯において電氣的長さ約 $\lambda_{1.5}/4$ ($=5\text{ cm}$) $=W_1+W_2+B_1+B_2$ (B_1 、 B_2 はそれぞれ線状アンテナ15の縦横の長さ) となるよう調整した線状アンテナ15と、2GHz帯において電氣的長さ約 $\lambda_2/4=W_1+W_2+C_1+C_2$ (C_1 、 C_2 はそれぞれ線状アンテナ16の縦横の長さ) となるよう調整した線状アンテナ16を給電点12に対して直列接続となるよう板状アンテナ13と接続する。板状アンテナ13、モノポールアンテナ14a、線状アンテナ15、16の材質は例えば銅などの導体を用いる。

第3図は第1図に示した構成のアンテナの特性をあらわすスミスチャートであり、第4図はVSWRである。各アンテナのサイズは、

板状アンテナ13 $W_1: 10\text{ mm}$ $W_2: 5\text{ mm}$ 、

モノポールアンテナ14a $A: 78\text{ mm}$ 、

第1の線状アンテナ15 $B_1: 4\text{ mm}$ $B_2: 26\text{ mm}$ 、

第2の線状アンテナ16 $C_1: 2\text{ mm}$ $C_2: 21\text{ mm}$ 、

とした。

第3、4図について説明する前に、比較として板状アンテナ素子、および、モノポールアンテナ素子のアンテナ特性について説明する。第5図は板状アンテナのみの場合の特性を示すスミスチャートである。第5図に示したように、板状アンテナ13については、一般的なインピーダンスの基準となる 50Ω の点を中心に半円を描くような特性が得られる。共振点付近の周波数よりも高周波においては、点Hで示すようにインピーダンスの虚数部が正の値となり、これに対して、共振点付近の周波数よりも低周波においては、点Lで示すように、インピーダンスの虚数部が負の値となる。

また、第6図はモノポールアンテナのみの場合の特性を示すスミスチャートである。第6図に示すように、モノポールアンテナ14aでは、共振点付近の周波数よりも高い周波数においては、点Hで示すようにインピーダンスの虚数部が負の値となる。これに対して点Lで示すように共振点付近の周波数よりも低い周波数においては、インピーダンスの虚

数部が正の値となる。

それに対して、第3図のスミスチャートにおいて示したように、本発明の実施の形態1においては板状アンテナ13のみの場合の第5図、モノポールアンテナのみの場合の第6図と比べてインピーダンスの軌跡が中心点50Ω付近に近づく部分が増え、各アンテナの
5 相互作用によってインピーダンス整合が取れていることがわかる。

また、第4図に示したVSWRの周波数特性のように、VSWRが3以下となる領域が800MHz付近および1.5～2.5GHzにかけて広がっており、従来と比べ広帯域性能、複数共振性能が得られることがわかる。第3図および第4図中の点1～7の周波数は、それぞれ点1が800MHz、点2が1500MHz、点3が2000MHz、点4
10 が696.5MHz、点5が962MHz、点6が1356MHz、点7が2785MHzである。

特定周波数におけるインピーダンスおよびVSWRについて表1に示す。

[表1]

点	周波数 [MHz]	アンテナ素子のインピーダンス [Ω]		VSWR
		実数部 [Ω]	虚数部 [Ω]	
1	800	54.906	6.124	1.198
2	1500	33.801	12.861	1.647
3	2000	121.91	-33.224	2.662

15 なお、第4図より比帯域幅を求めると、比帯域幅は800MHz帯で32%で、1.5GHz～2.0GHz帯に対して69%であった。ここで本明細書中、「比帯域幅」とは、VSWRが3以下の領域についての比帯域幅をいい、 $VSWR \leq 3$ となる周波数の最大値を f_1 、 $VSWR \leq 3$ となる周波数の最小値を f_2 として、中心周波数 f_0 を

$$f_0 = (f_1 + f_2) / 2$$

から求め、この中心周波数から

$$\text{比帯域幅} = (f_1 - f_2) / f_0$$

として求める。

- 比較として従来のアンテナ素子の比帯域幅について示す。第7図は従来のアンテナ素子の回路図である。第7図において、当該アンテナ素子は、モノポールアンテナ14c、コイル17、スタブ18およびコンデンサ19を用いて構成されている。コイル17は6.8 nHのインダクタンスを有する。コンデンサ19は4 pFの容量を有する。モノポールアンテナ14cは、長さ55 mm（電氣的長さ $3\lambda/8$ ）である。このような整合回路を有するアンテナ素子に対し、周波数1.5 GHzから2.5 GHzの電波を給電点12から入力し、アンテナ素子のインピーダンス、スミスチャートおよびVSWRを調べた。特定の点についてインピーダンスとVSWRを表2に示す。

[表2]

点	周波数 [MHz]	アンテナ素子のインピーダンス [Ω]		VSWR
		実数部 [Ω]	虚数部 [Ω]	
201	1920	58	0	1.2
202	1980	44	3	1.3
203	2110	48	14	1.4
204	2170	48	-10	1.4

- また、第8図は従来のアンテナ素子の特性を表すスミスチャート、第9図はVSWR図である。第8図に示したスミスチャートより、従来のアンテナ素子では、周波数が高い領域と低い領域で反射係数が大きくなっていることが分かる。これに対して、点201～点204で示すように、周波数1.9 GHz以上2.2 GHz以下の範囲では、反射係数が

小さくなっていることが分かる。

また、第9図より、VSWRが3以下の領域は、周波数が1.78GHz以上2.22GHz以下の領域である。さらに、係る場合の比帯域幅は約22%であった。

- 従って、従来のアンテナ素子と比べて、本発明の実施の形態1に係るアンテナ素子は2
5 GHz帯における広帯域化（比帯域幅69%）が達成されるとともに、800MHzにおいても広帯域化（比帯域幅32%）が達成されていることが分かる。

- 本発明の実施の形態1のように板状アンテナの一点を給電点とし、当該板状アンテナに
所定の電氣的長さを持ったモノポールアンテナや線状アンテナを複数接続することで広帯
域性能、複数共振性能が得られる機構については、理論的にはまだ解明されていないが、
10 実験的事実であり、再現性も確認できている。

- なお、給電点の位置については板状アンテナの外周の1点であればどこでも特性に大き
な影響は与えない。また、モノポールアンテナ14aおよび線状アンテナ15、16の位
置については第1図では省スペースの目的から同じ端部に接続したが、異なる端部に配置
する構成としても特性上は問題ない。例えば、モノポールアンテナ14aの代わりに第1
15 0図に示すように携帯電話本体の側面となる部分から線状アンテナ15aを突出するよう
に板状アンテナ13に接続する構成としてもよい。また、モノポールアンテナ14aおよ
び線状アンテナ15、16はそれぞれ異なる周波数を受信するためのものであるが、当該
各アンテナ同士はできるだけ離れた方が互いに干渉が少ない。さらにアンテナはグランド
基板11からできるだけ離れた方が経験上よい特性が得られる。グランド基板11は中抜
20 きの外周部だけでもよい。

以上のように、本発明の実施の形態1では、板状アンテナの一点を給電点として、当該
板状アンテナにそれぞれ所定の電氣的長さを持ったモノポールアンテナおよび線状アンテ
ナを給電点に対して直列に接続することで各アンテナの給電点を一つとし、これにより広
帯域性能、複数共振性能を持ったアンテナ素子を得るものである。

25

実施の形態2.

次に、本発明の実施の形態2について説明する。第11図は本発明の実施の形態2に係るアンテナ素子の構成を表す平面図である。また、第12図は同斜視図である。第11図、第12図に示したように、上記実施の形態1と異なる点はモノポールアンテナの代わりにヘリカルアンテナ14bを備える点である。その他の板状アンテナ13、線状アンテナ15、16については上記実施の形態1と同じである。

ヘリカルアンテナ14bは、自身の電氣的長さと板状アンテナ13の電氣的長さとの和が800MHz帯において電氣的長さ約 $\lambda_{800}/4$ となるものである。このように構成されたアンテナ素子は第1図で示すアンテナ素子と同様の効果を奏する。

第13図は本実施の形態2に係るアンテナ素子のアンテナ特性を表すスミスチャート、第14図はVSWR図である。第13図に示すように、板状アンテナ13、ヘリカルアンテナ14b、線状アンテナ15、16の各アンテナの相互作用によってインピーダンスの軌跡が中心点50Ω付近に集まっており、広い帯域でインピーダンス整合が取れていることがわかる。

なお、上記実施の形態1と同様に、係るアンテナ間の相互作用についての詳細は理論的に解明されていないものの、実験による再現性は確認されている。

なお、給電点の位置については板状アンテナの外周の1点であればどこでも特性の大きな影響は与えない。また、ヘリカルアンテナ14bおよび線状アンテナ15、16の位置については第8図では省スペースの目的から同じ端部に接続したが、異なる端部に配置する構成としても特性上は問題ない。また、ヘリカルアンテナ14bおよび線状アンテナ15、16はそれぞれ異なる周波数を受信するためのものであるが、当該各アンテナ同士はできるだけ離れた方が互いに干渉が少ない。さらにアンテナはグラウンド基板11からできるだけ離れた方が経験上よい特性が得られる。グラウンド基板11は中抜きの外周部フレームだけでもよい。

特定周波数におけるインピーダンスおよびVSWRについて表3に示す。

点	周波数 [MHz]	アンテナ素子のインピーダンス [Ω]		VSWR
		実数部 [Ω]	虚数部 [Ω]	
1	800	15.107	-30.817	4.758
2	1500	33.949	-28.624	2.154
3	2000	112.37	-25.873	2.425

- 第14図より比帯域幅を求めると、比帯域幅は1.5GHz～2GHz帯において56%であり、従来のアンテナ素子と比べて広帯域化できていることが分かる。また、800MHzにおけるVSWRは3以上となっているが、第14図で見ると800MHzの高周波側近傍でVSWR3以下の帯域が発生していることが分かる。

以上のように、本発明の実施の形態2では、一の給電点を介してグラウンド基板と接続された板状アンテナに、それぞれ所定の電氣的長さを持ったヘリカルアンテナおよび線状アンテナ複数を経由して直列に接続することで各アンテナの給電点を一つとし、これにより広帯域性能、複数共振性能を持ったアンテナ素子を得るものである。

10

産業上の利用可能性

本発明に係るアンテナ素子は、携帯電話機等の携帯情報端末、一般無線機、特殊無線機等の分野で利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 所定の電氣的長さを有する板状の金属で構成され、給電点を介してグランド基板と接続される板状アンテナと、

前記板状アンテナの電氣的長さと異なる電氣的長さを有し、前記板状アンテナに接続されるモノポールアンテナと、

前記板状アンテナおよび前記モノポールアンテナそれぞれの電氣的長さと異なるとともに、互いに異なる電氣的長さを有し、前記板状アンテナに接続される複数の線状アンテナと、を有することを特徴とするアンテナ素子。

2. 前記板状アンテナの電氣的長さが2 GHz帯において約8分の1波長であり、
10 前記モノポールアンテナの電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が800 MHz帯において約4分の1波長であり、

2つの前記線状アンテナを有し、第1の線状アンテナの電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が1.5 GHz帯において約4分の1波長であり、第2の線状アンテナの電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が2.0 GHz帯において約4分の1
15 波長であることを特徴とする請求項1記載のアンテナ素子。

3. 前記板状アンテナは方形形状を有し、前記方形の1の頂点付近に給電点を有するとともに、

前記モノポールアンテナ、前記第1および第2の線状アンテナは、前記頂点と対向する辺上に接続されたことを特徴とする請求項2記載のアンテナ素子。

20 4. 請求項1記載のアンテナ素子において、モノポールアンテナに代えて、ヘリカルアンテナを設けたことを特徴とするアンテナ素子。

5. 前記板状アンテナの電氣的長さが2 GHz帯において約8分の1波長であり、

前記ヘリカルアンテナの電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が800 MHz帯において約4分の1波長であり、

25 2つの前記線状アンテナを有し、第1の線状アンテナの電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が1.5 GHz帯において約4分の1波長であり、第2の線状アンテナ

の電氣的長さと前記板状アンテナの電氣的長さの和が2.0GHz帯において約4分の1波長であることを特徴とする請求項4記載のアンテナ素子。

6. 前記板状アンテナは方形形状を有し、給電点を前記方形の1の頂点付近に有するとともに、

- 5 前記ヘリカルアンテナ、前記第1および第2の線状アンテナは、前記頂点と対向する辺上に接続されたことを特徴とする請求項5記載のアンテナ素子。

7. 所定の電氣的長さを有する板状の金属であって、給電点を介してグランド基板と接続される板状アンテナと、

- 10 前記給電点に対して当該板状アンテナと直列に接続される前記板状アンテナの電氣的長さと異なる電氣的長さを有するモノポールアンテナと、

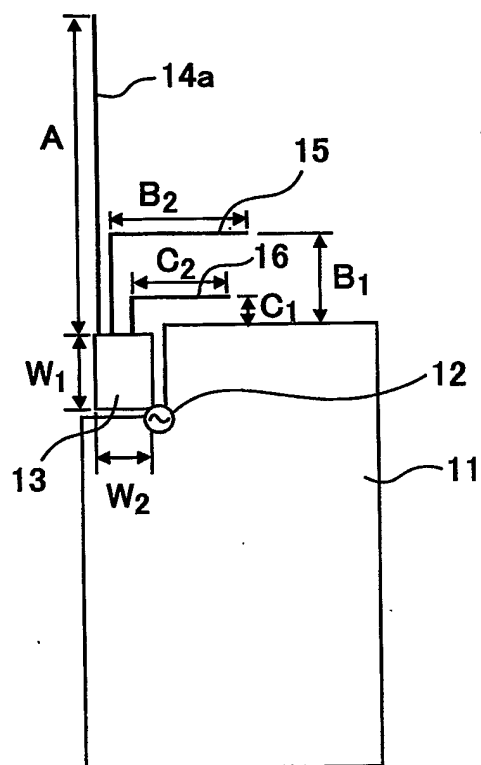
前記給電点に対して前記板状アンテナと直列に接続されるとともに、前記モノポールアンテナと並列に接続される前記板状アンテナおよび前記モノポールアンテナそれぞれの電氣的長さと異なるとともに、互いに異なる電氣的長さを有する複数の線状アンテナと、

を有するアンテナ素子を備えることを特徴とする携帯電話機。

- 15 8. 請求項7記載の携帯電話機であって、モノポールアンテナに代えてヘリカルアンテナを設けたことを特徴とする携帯電話機。

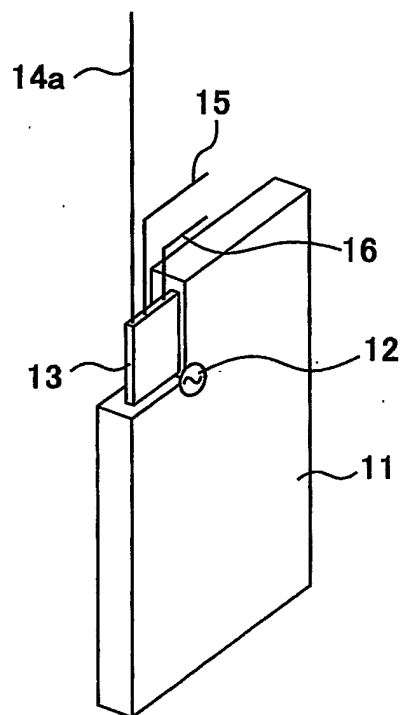
1/9

第1図



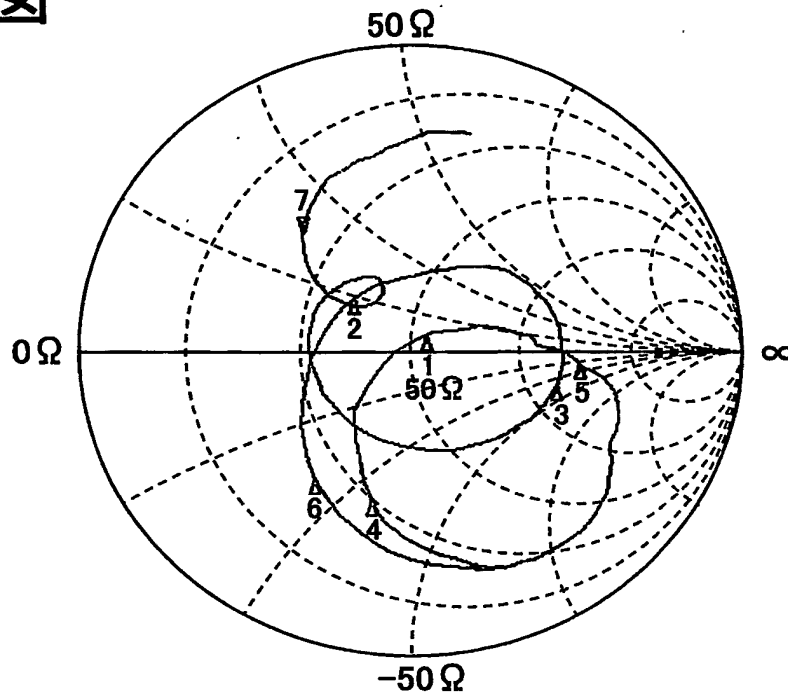
2/9

第2図

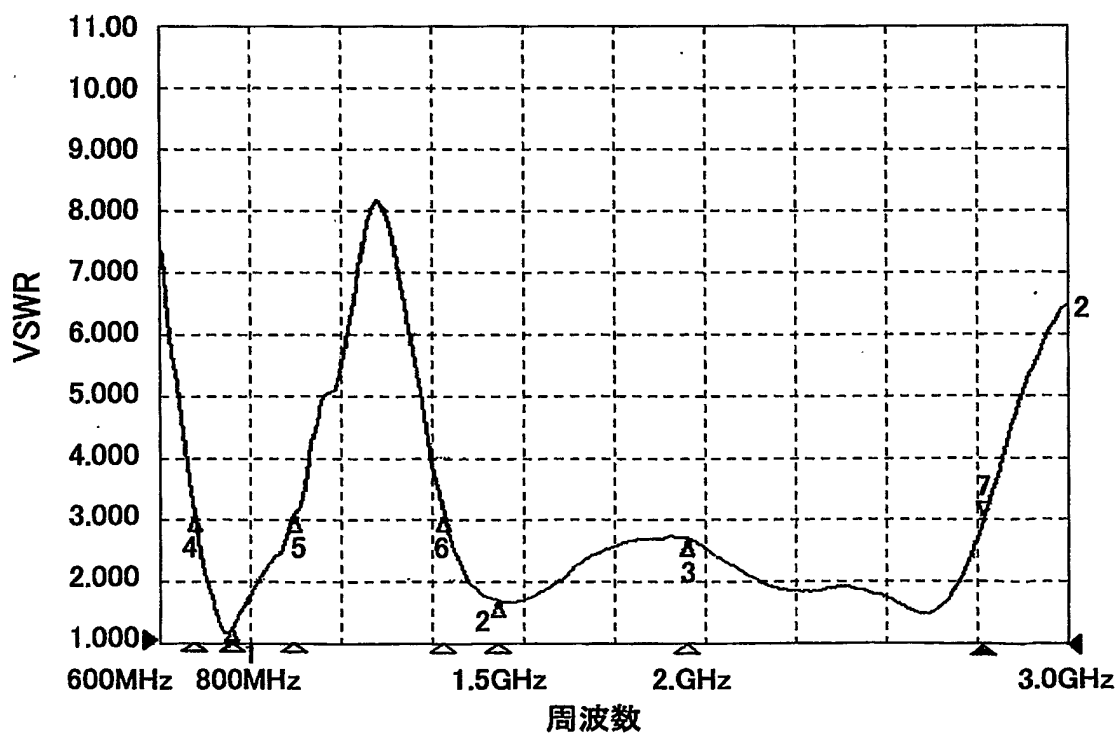


3 / 9

第3図

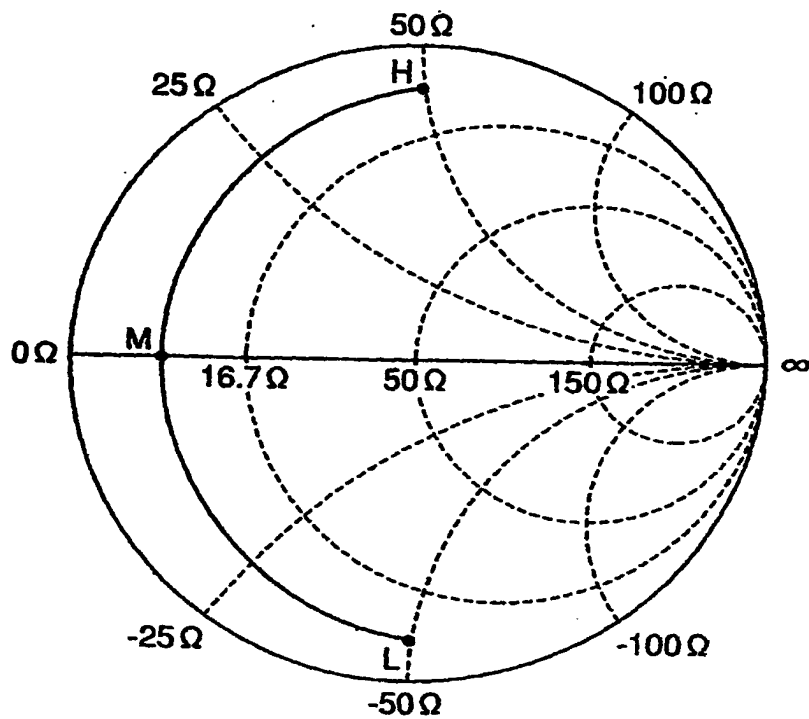


第4図

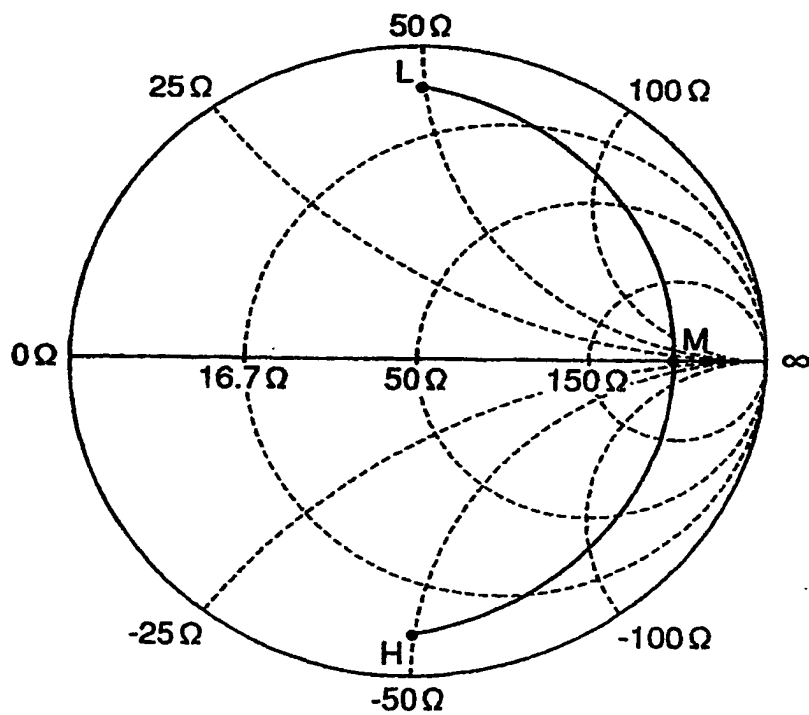


4 / 9

第5図

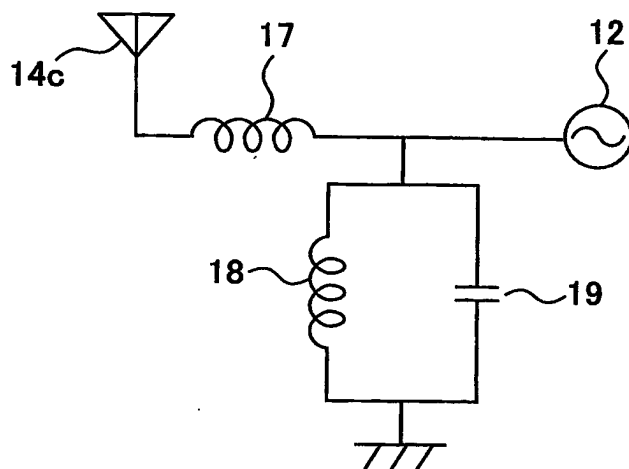


第6図

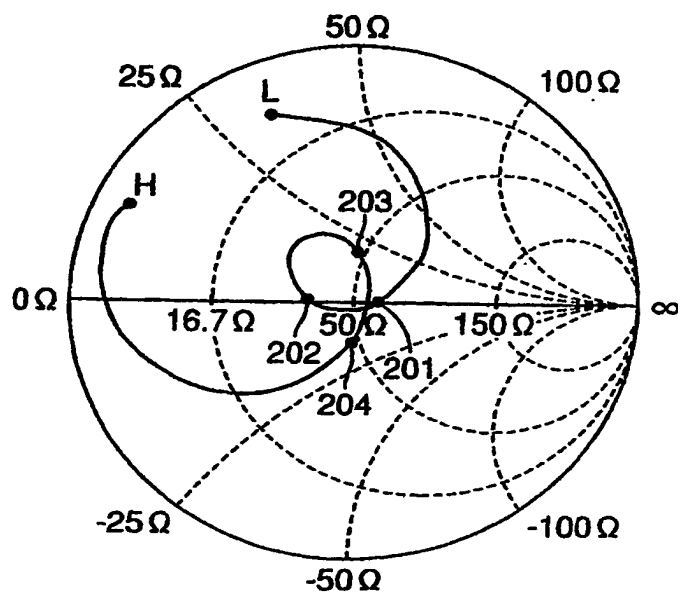


5 / 9

第7図

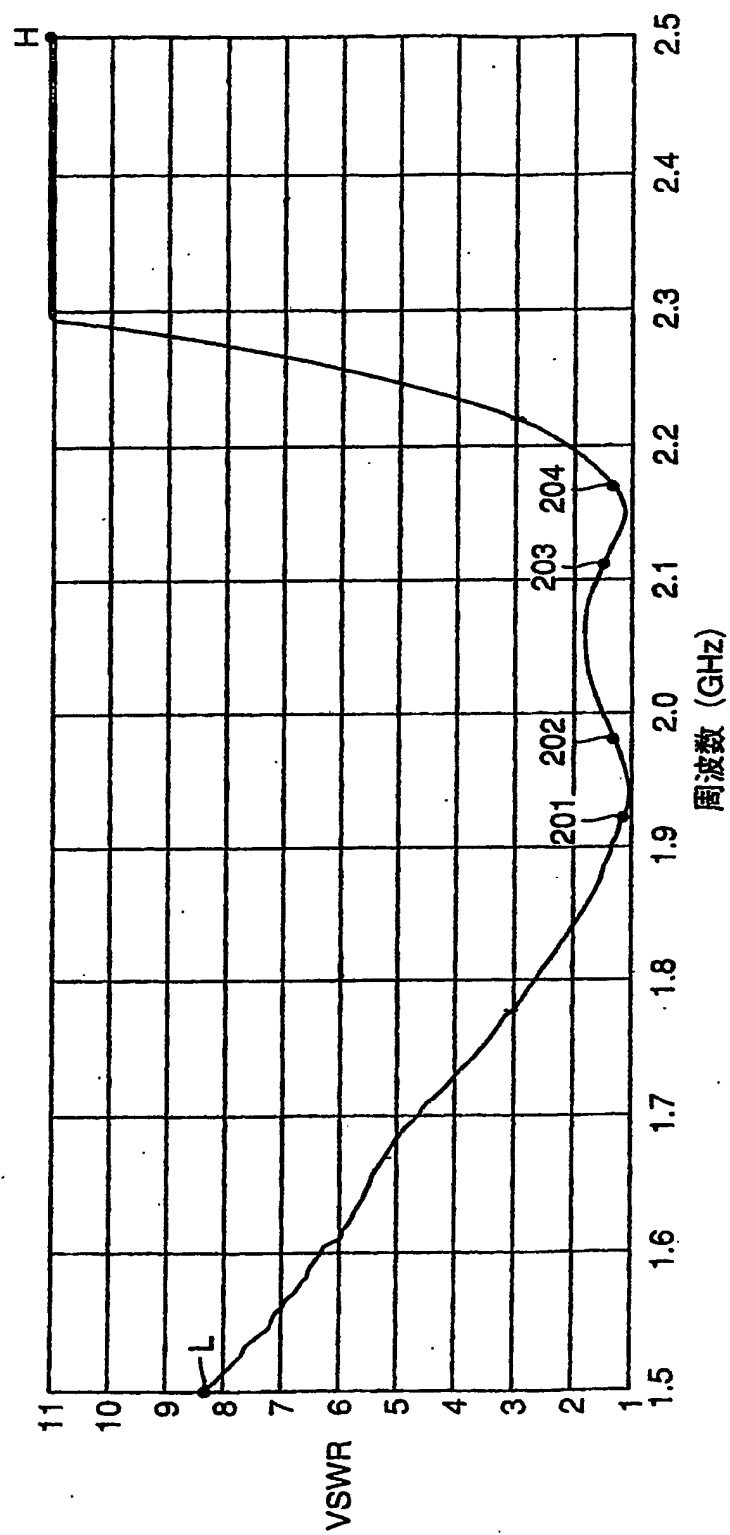


第8図



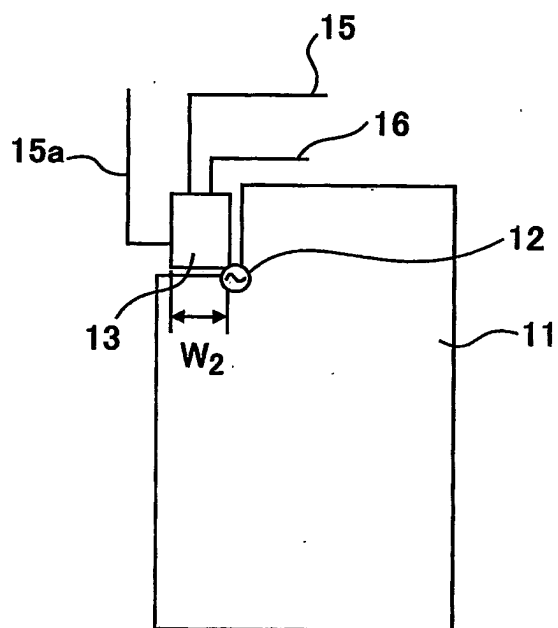
6 / 9

第9図



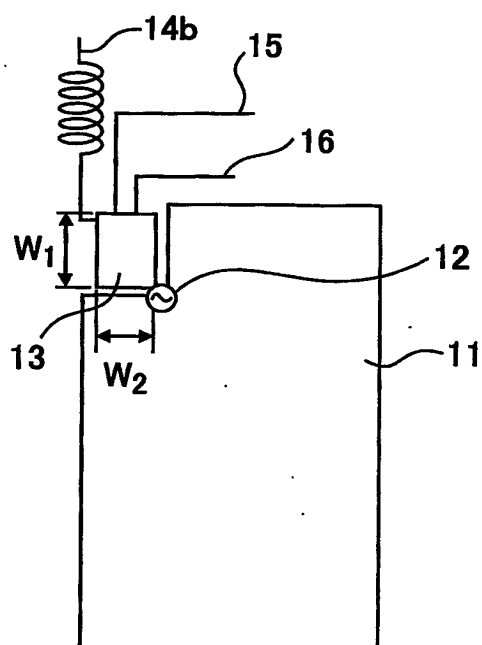
7 / 9

第10図

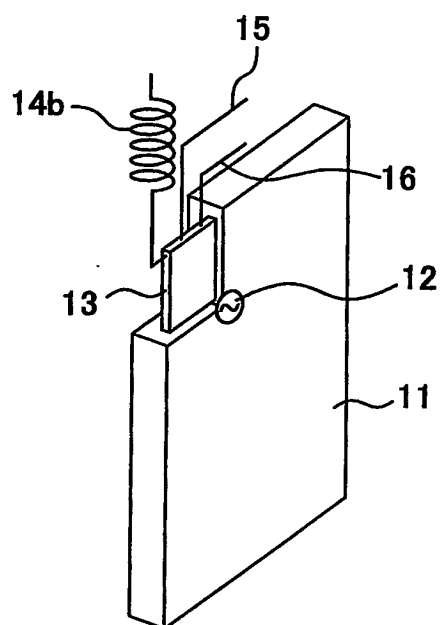


8/9

第11図

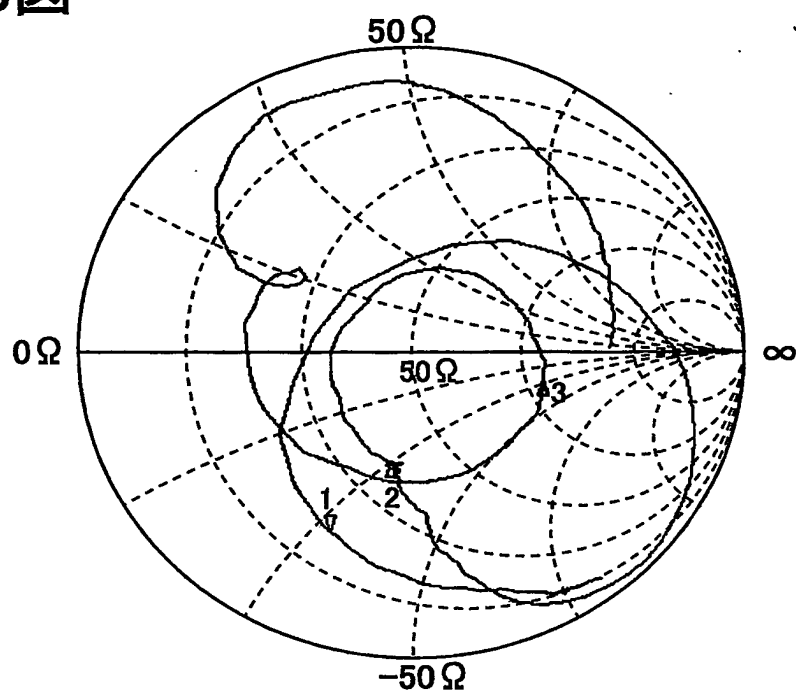


第12図

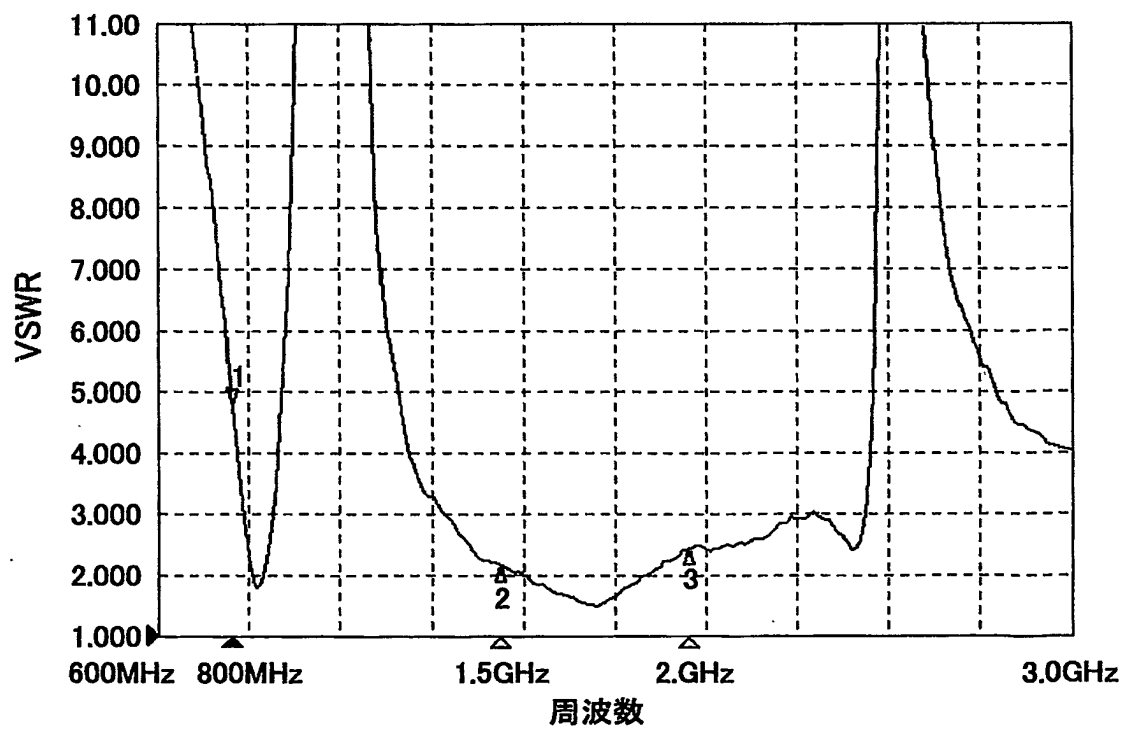


9 / 9

第13図



第14図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01Q5/01, 1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01Q5/01, 1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/80367 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 25 October, 2001 (25.10.01), Full text; all drawings & EP 1280233 A1	1-8
Y	JP 2002-171126 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-8319 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2003 (07.10.03)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2003 (21.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08543

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/13312 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 February, 2002 (14.02.02), Full text; all drawings & EP 1306923 A1	1-8
A	JP 2003-87043 A (Toshiba Corp.), 20 March, 2003 (20.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 62-34407 A (Fujitsu Ltd.), 14 February, 1987 (14.02.87), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01Q5/01, 1/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H01Q5/01, 1/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 01/80367 A1 (三菱電機株式会社) 2001. 1 0. 25, 全文, 全図 & EP 1280233 A1	1-8
Y	JP 2002-171126 A (三菱電機株式会社) 200 2. 06. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2003-8319 A (三星電子株式会社) 2003. 0 1. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 10. 03

国際調査報告の発送日

21.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

5T

4235

電話番号 03-3581-1101 内線 6705

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 02/13312 A1 (松下電器産業株式会社) 200 2. 02. 14, 全文, 全図 & EP 1306923 A1	1-8
A	JP 2003-87043 A (株式会社東芝) 2003. 0 3. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 62-34407 A (富士通株式会社) 1987. 02. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8